

Merimerkkien pintakäsittelyohje 2016

Metallirakenteet



Merimerkkien pintakäsittelyohje 2016

Metallirakenteet

Liikenneviraston ohjeita 25/2016

Liikennevirasto
Helsinki 2016

Kannen kuvat: Mika Lehtola ja Veli-Matti Mansikkasalo

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-317-292-0

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Meriväyläyksikkö

Vastaanottaja

Säädösperusta

Korvaa/muuttaa
Merimerkkien pintakäsittelyohje 2010 (LO 25/2010)

Kohdistuvuus

Voimassa
1.7.2016 alkaen toistaiseksi

Asiasanat

Merimerkit, metallirakenteet, pintakäsittely, ohjeet

Merimerkkien pintakäsittelyohje 2016 – Metallirakenteet

Liikenneviraston ohjeita 25/2016

Ohje on laadittu ensisijaisesti merimerkkien rakennus- ja korjaustöissä tehtävää uudis- ja korjausmaalausta sekä kunnossapitomaalausta varten. Suunnittelussa ohjetta käytetään merimerkkien rakennus- ja korjaustöiden työselostuksia laadittaessa. Merimerkkien rakentamisessa ja korjaamisessa ohjetta käytetään työselostusten liitteenä, työntekijöiden opastuksessa sekä taustatietona.

Tämä ohje koskee vesiväylien metallirakenteisten merimerkkien pintakäsittelyä. Muiden väylien metallirakenteiden pintakäsittelyssä ohjetta voidaan käyttää soveltuvien osien.

Ylijohtaja

Mirja Noukka

Tekninen johtaja

Markku Nummelin

LISÄTIETOJA

Veli-Matti Mansikkasalo
Liikennevirasto
puh. 0295 34 3356

Esipuhe

”Merimerkkien pintakäsittelyohjeet: Metallirakenteet”-ohje on laadittu vuosina 1999–2010. Ohje on aiemmin päivitetty vuosina 2003, 2005 ja 2010. Uusimmassa ohjeessa on päivitetty pintakäsittelytoissa käytettävät standardit ja materiaalityöimittajien tuotteet. Päivityksessä on myös huomioitu ohjeessa ”Standardin SFS-EN 1090-2 soveltamisohje Teräsrakenteiden toteutus-NCCI T” esitetyt asiat.

Tämän asiakirjan laatimista on ohjannut asiantuntijaryhmä, jonka puheenjohtajana on toiminut Veli-Matti Mansikkasalo Liikenneviraston meriväyläyksiköstä. Työryhmän jäseninä ovat toimineet:

- Mika Lehtola, Liikennevirasto, Meriväyläyksikkö
- Juhani Korajoki, Nor-Maali Oy
- Kalevi Panka, Teknos Oy
- Juha Kilpinen, Tikkurila Oy
- Tarmo Takala, Oy International Paint Ab
- Kim Flytström, Oy Hempel (Finland) Ab

Asiakirja on laadittu Ponvia Oy:ssä, jossa työhön on osallistunut Kari Kuusela.

Helsingissä kesäkuussa 2016

Liikennevirasto
Väylänpito

Sisällysluettelo

1	YLEISTÄ	6
1.1	Ohjeen käyttö	6
1.2	Standardit ja viranomaisohjeet	6
1.3	Rakennetyypit	7
1.4	Pintakäsitteltävät alustatyypit	7
1.4.1	Teräs	7
1.4.2	Valurauta	7
1.4.3	Kuumasinkitty teräs.....	7
1.5	Ympäristötekijät	7
1.6	Kuntotutkimus	8
2	PINTAKÄSITTELYOHJEET	9
2.1	Pintakäsittelyn suunnittelu	9
2.2	Pintakäsittely	10
2.2.1	Maalipinnoitteen yleiset laatuvaatimukset	10
2.2.2	Olosuhteet	10
2.2.3	Esikäsittelyt.....	11
2.2.4	Maalaustyöt.....	12
2.2.5	Kunnossapitomaalaus.....	13
2.2.6	Suojamaaliyhdistelmät	14
2.2.7	Värisävyt ja heijastinkalvot	15
3	PINTAKÄSITTELYN LAADUNVALVONTA JA TARKASTUKSET	16
4	TYÖTURVALLISUUS	17
5	YMPÄRISTÖNSUOJELU	19
6	SUOJAMAALIYHDISTELMÄT	21
6.1	Yhteenveto suositeltavista maalausjärjestelmistä käyttökohteittain	29
7	HYVÄKSYTYT MATERIAALITOIMITTAJAT	30
8	PINTAKÄSITTELYTÖISSÄ KÄYTETTÄVÄT STANDARDIT	39
9	TUOTESELOSTEET	40
	KIRJALLISUUSLUETTELO.....	41
	LIITTEET	
	Liite	Tarkastuspöytäkirja

1 Yleistä

1.1 Ohjeen käyttö

Ohje on laadittu ensisijaisesti merimerkkien rakennus- ja korjaustöissä tehtävää uudis- ja korjausmaalausta sekä kunnossapitomaalausta varten. Maalattaviin pintoihin kuuluvat varsinaisten teräspintojen ohella myös kuumasinkityt ja valurautaiset rakenteet. Pintakäsittelyohjeeseen eivät kuulu teräsrakenteiden varsinainen kuumasinkitys eivätkä metalliruisikutuspinnotteet.

Suunnittelussa ohjetta käytetään merimerkkien rakennus- ja korjaustöiden työselityksiä laadittaessa.

Merimerkkien rakentamisessa ja korjaamisessa ohjetta käytetään työselitysten liitteenä, työntekijöiden opastuksessa sekä taustatietona, josta mm. työohjeet on saatavissa.

1.2 Standardit ja viranomaisohjeet

Pintakäsittelytyössä on noudatettava tätä ohjetta ja sovellettava ohessa mainittuja standardeja sekä viranomaisohjeita.

Seuraavassa on yhteenveto pintakäsittelytyöissä pääasiassa käytettävistä standardeista.

SFS-EN ISO 12944 Osat 1-8	Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojamaaliyhdistelmillä
SFS-EN ISO 4628 Osat 1- 10	Maalit ja lakat. Pinnoitteiden huononemisen arviointi.
ISO 19840	Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. Measurement of, and acceptance criteria for, the thickness of dry films on rough surfaces.
SFS-EN ISO 4624	Maalit ja lakat. Tarttuvuuden arviointi vetokokeella.
SFS 8145	Korroosionestomaalaus. Suihkupuhdistettujen tai suihkupuhdistettujen ja konepajapohjamaalilla käsiteltyjen teräspintojen mekaanisten esikäsittelyjen laatuasteet.
SFS-EN ISO 8501-1	Teräspintojen käsittely ennen pinnoitusta maalilla ja vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden arviointi silmämääräisesti. Osa 1: Teräspintojen ruostumisasteet ja esikäsittelyasteet. Maalaamattomat teräspinnat ja aiemmista maaleista kauttaaltaan puhdistetut teräspinnat.

SFS-EN ISO 8501-3	Teräspintojen käsittely ennen pinnoitusta maalilla ja vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden arviointi silmämääräisesti. Osa 3: Hitsien, leikkaussärmien ja muiden pintavirheellisten alueiden esikäsittelyasteet.
SFS-EN ISO 8503-1	Preparation of steel substrates before application of paints and related products. Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates. Part 1: Specifications and definitions for ISO surface profile comparators for the assessment of abrasive blast-cleaned surfaces (ISO 8503-1:2012)
SFS-EN ISO 8503-2	Teräspintojen esikäsittely ennen pinnoitusta maalilla tai vastaavilla tuotteilla. Suihkupuhdistettujen teräspintojen pinnan karheuden ominaisuudet. Osa 2: Raesuihkupuhdistetun teräksen pintaprofiilin arviointimenetelmä. Vertailukappalemenetelmä.

1.3 Rakennetyypit

Tätä ohjetta noudatetaan majakoiden, reuna- ja tutkamerkkien, linjataulumastojen, loistojen sekä poijujen metallirakenteiden pintakäsittelytyöissä.

1.4 Pintakäsiteltävät alustatyypit

Seuraavassa on yhteenveto ja kuvaus pintamateriaaleista, jotka kuuluvat pintakäsittelyohjeen piiriin.

1.4.1 Teräs

Teräksellä tarkoitetaan tässä ohjeessa standardin SFS-EN 10027-1 jaottelun mukaisia seostamattomia teräksiä.

1.4.2 Valurauta

Valuraudalla tarkoitetaan tässä voimassa olevien standardien mukaista raudasta valamalla tehtävää materiaalia.

1.4.3 Kuumasinkitty teräs

Kuumasinkityllä teräksellä tarkoitetaan tässä standardin SFS-EN ISO 1461 mukaisesti sinkittyä teräsrakennetta.

1.5 Ympäristötekijät

Korroosio on metallin syöpymistä ympäristöolosuhteista riippuvissa reaktioissa. Tämän vuoksi pintakäsittelyn suunnittelun on perustuttava merimerkkien ympäristöolosuhteiden selvittämiseen. Tässä ohjeessa merimerkkien metallirakenteiden ilmastorasitusluokiksi on määritetty C3 ja C5-M. Veteen upotettujen rakenteiden ympäristöluokka on Im2. Ilmasto- ja ympäristöluokat on esitetty standardissa SFS-EN ISO 12944-2.

Luokkaan C3 kuuluvia rakenteita ovat majakoiden ja loistojen tuuletetuissa sisätiloissa olevat rakenteet.

Luokkaan C5-M kuuluvia rakenneosia ovat merivesiroiskeelle ja meri-ilmastolle alttiina olevat merimerkkien ulkopinnat, jotka sijaitsevat tason MW+2,0 yläpuolella.

Luokkaan Im2 kuuluvia rakenteita ovat veteen upotetut ja tason MW+2,0 alapuoliset rakenteet. Tähän luokkaan kuuluvat mm. poijut ja teräsputkirakenteisten majakoiden, reuna- sekä tutkamerkkien alaosat.

1.6 Kuntotutkimus

Tätä ohjetta voi käyttää ohjeena vain hyvin pienissä korjaushankkeissa. Pääsääntöisesti jokaisesta merimerkkien kunnostuksesta on laadittava yksityiskohtainen korjaussuunnitelma, jonka työselityksessä tähän ohjeeseen viitataan. Korjaussuunnitelman laatimiseksi kunnostettavasta kohteesta on puolestaan tehtävä riittävän laaja kuntotutkimus. Tämä ohje ei käsittele kuntotutkimusohjelman laatimista, vaan se on tehtävä tapauskohtaisesti erikseen.

2 Pintakäsittelyohjeet

Tässä kohdassa on esitetty merimerkkien suojamaaliyhdistelmät sekä niiden laatuvaatimukset. Lisäksi on annettu työtapaa, laadunvalvontaa ja kelpoisuuden osoittamista koskevia ohjeita korroosionestomaalaukselle.

Valmistajakohtaiset hyväksytyt suojamaaliyhdistelmät on esitetty kohdassa 7.

2.1 Pintakäsittelyn suunnittelu

Merimerkkien rakentamista tai kunnostamista varten on laadittava joko rakennussuunnitelma tai korjaussuunnitelma, jossa pintakäsittely on yksityiskohtaisesti esitetty. Suunnitelmissa on esitettävä myös terästyön laatuaste standardien SFS 8145 ja SFS-EN ISO 8501-3 mukaisesti, koska sillä on oleellinen merkitys pintakäsittelyn todelliseen laatuun. Suunnitelman tulee sisältää standardin SFS-EN 1090-2 ja ohjeen "Standardin SFS-EN 1090-2 soveltamisohje, Teräsrakenteiden toteutus-NCCI T" mukaisesti laadittu toteutuseritelmä.

Korjaussuunnitelman laatiminen edellyttää, että korjattavasta rakenteesta hankitaan rakennepiirustukset ja selvitetään tiedot alkuperäisestä pinnoitteesta ja ympäristöolosuhteista sekä luokitteluun perustuva arvio pinnoitteen kunnosta.

Kunnossapitomaalaukset tehdään joko paikkamaalauksina tai koko rakenne uudelleen maalaamalla ns. uusintamaalauksena.

Ennen 1960-luvun puoliväliä valmistuneiden maalattujen teräsrakenteiden kunnossapitomaalaus on aina tehtävä uusintamaalauksena suihkupuhdistusta käyttäen, jotta alkuperäisen maalauksen huonojen esikäsittelymenetelmien aiheuttamat riskit saadaan eliminoiduksi.

Pintakäsittelytyön suorittavan urakoitsijan on laadittava työstä hankekohtainen pintakäsittelyn laatusuunnitelma standardin SFS-EN 1090-2 ja sovellusohjeen NCCI T mukaisesti. Laatusuunnitelma on hyväksyttävä rakennuttajalla ennen työn aloitusta. Laatusuunnitelmasta on käytävä ilmi seuraavat asiat:

- henkilöstö
- kalusto
- mittauslaitteet
- selvitys käytettävistä materiaaleista
- työmenetelmät
- olosuhteiden hallinta
- työn laadunohjaus, valvonta ja tarkastukset.

Pintakäsittelytyötä johtavalla työnjohtajalla on oltava alaan soveltuva teknillinen koulutus ja vähintään kahden vuoden kokemus teräsrakenteiden pintakäsittelytyöistä. Maalaustöitä tekevillä työntekijöillä tulee olla korroosionestomaalarin ammattitutkinto tai vähintään kahden vuoden työkokemus vastaavista korroosionestomaalaustöistä.

2.2 Pintakäsittely

2.2.1 Maalipinnoitteen yleiset laatuvaatimukset

Suojamaalauksen tavoiteikä on sekä uudis- että kunnossapitomaalauksessa 15 vuotta. Maalauksen kestoikä määritellään ajaksi, jossa sen ruostumisaste on laskenut Ri 4:ään. Maalaus on silloin menettänyt suojauskykynsä ja maalaus on uusittava. Maalauksen värisävyyn tunnistettavuus tulee säilyä koko tavoiteikänsä ajan. 15 vuoden tavoiteikä edellyttää maalipintojen säännöllistä yhden (1) vuoden välein tehtävää tarkastusta ja tarkastuksessa havaittujen vaurioiden korjaamista paikkamaalauksella. Upotusrasituksessa olevien rakenteiden ja poijujen kunnossapidon periaatteet on esitetty kohdassa 2.2.5.

Suojamaalauksen takuu-aika on uudis- ja kunnossapitomaalauksessa kolme (3) vuotta. Takuuajan kuluttua pinnan ruostumisaste saa olla enintään Ri1. Mekaanisten tekijöiden (jää, kolhut) aiheuttamat vauriot eivät sisälly em. laatutarkasteluun. Takuuehdot on määritetty urakkaohjelmassa.

Maalipinnoitteen on oltava värisävyltään ja muilta ulkonäköön vaikuttavilta ominaisuuksiltaan tasalaatuinen. Poijuissa ja reunamerkeissä käytettävän epoksi-maalin auringon valon vaikutuksesta johtuva värin himmeneminen (liituuntuminen) on maalityypille tavanomaista, mikä erityisesti kunnossapitomaalauksessa ilmenee uuden ja vanhan maalipinnan värien sävyeronä. Sävyero ei saa vaikeuttaa merimerkin tunnistettavuutta.

Yksittäiset kuivakalvonpaksuudet, jotka ovat pienempiä kuin 80 % nimellisestä kuivakalvonpaksuudesta, eivät ole hyväksyttäviä. Arvot välillä 80–100 % nimellisestä kuivakalvonpaksuudesta ovat hyväksyttäviä edellyttäen, että kokonaiskeskiarvo (aritmeettinen keskiarvo) on yhtä suuri tai suurempi kuin kuivakalvon nimellispaksuus. Kokonaiskuivakalvon maksimipaksuus ei saa olla suurempi kuin kolme kertaa nimellispaksuus. Ks. SFS-EN ISO 12944-5 kohta 5.4. Mittaukset suoritetaan standardin ISO 19840 mukaisesti.

Kalvonpaksuusmittauksessa tulee huomioida suihkupuuhdistuksen pintaprofiilien mukaiset korjausarvot. Keskikarhealla profiililla tulee kalvonpaksuusmittausten lukemista vähentää 25 µm ja karhealla profiililla 40 µm.

Maalipinnoitteen tartunnan alustaansa ja eri kerrosten välillä tulee olla maalin kovettua vähintään 5Mpa. Tartuntamittausten laajuus on esitettävä kohdekohtaisessa rakennus- tai korjaussuunnitelmassa.

Maalipinnassa ei saa olla visuaalisesti havaittavia huokosia. Upotusrasitukseen tulevista kohteista suoritetaan huokostarkastus sähköisellä huokostestauslaitteella. Huokostarkastus tehdään em. kohteista myös rakenteen yläosille.

2.2.2 Olosuhteet

Olosuhteiden on oltava sellaiset, että ne täyttävät maalin valmistajan teknisissä tuoteselosteissa kyseiselle maalille asettamat vaatimukset myös kuivumis- ja reaktio-aikoina.

Merimerkkien pintakäsittelyohje 2016 – Metallirakenteet

Merimerkkien maalaustöissä ilman lämpötila on oltava vähintään +10 C° ja suhteellinen kosteus korkeintaan 80 % maalaustyön ja maalin kuivumisen aikana. Maaleja ei saa levittää lämpötiloissa, jotka ovat alle 3 C° kastepisteen yläpuolella.

Maalausta ei saa tehdä yli +50 C°:en lämpötilassa, koska liuotteen nopea haihtuminen saattaa aiheuttaa huokosia maalikalvoon ja huonon tarttuvuuden alustaan.

2.2.3 Esikäsittelyt**Esikäsittelyt uudismaalauksessa**

Pinnan laatuvaatimusluokka teräksen toimitustilassa on A2 standardin SFS-EN 10163-2 mukaisesti. Uudismaalauksessa terästyön laatuaste on 05 standardin SFS 8145 ja P2/P3 standardin SFS-EN ISO 8501-3 mukaan määriteltynä seuraavin poikkeuksin ellei kohdekohtaisessa suunnitelmassa toisin mainita:

Kuvaus	Esikäsittelyaste	
	Maalattavat merimerkit	Kuumasinkittävät merimerkit
1.1 Hitsausroiskeet	P3	P2
2.1 Pyöristetyt reunat	P3	P2 + reunat viistettävä ≥ 2 mm
2.2 Stanssatut, leikatut tai sahatut reunat	P3	P2 + reunat viistettävä ≥ 2 mm
2.3 Polttoleikatut reunat	P2 + reunat pyöristettävä ≥ 2 mm	P2 + reunat viistettävä ≥ 2 mm

Pinnat puhdistetaan öljystä ja rasvasta alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdotaan puhtaalla makealla vedellä harjaten tai korkeapainepesulla.

Suolat puhdistetaan pinnoilta huolellisesti makealla vedellä harjaten.

Pinnat suihkupuhdistetaan esikäsittelyasteeseen Sa2½(SFS-EN ISO 8501-1).

Teräspinnan profiilin tulee suojamaaliyhdistelmillä MKL/T1 ja MKL/T2 olla karhea (G) ja suojamaaliyhdistelmillä LIVI A.1, MKL/T5 ja LIVI A.2 keskikarhea (G) standardin SFS-ISO 8503-1 mukaisesti.

Esikäsittelyt sinkityn pinnan maalauksessa

Maalattaviksi tarkoitetut kuumasinkityt teräsosat edellyttävät asteeseen Sa2½ suihkupuhdistusta ennen sinkitystä. Kuumasinkityiltä teräspinnoilta poistetaan mahdolliset rasvat orgaanisilla liuottimilla tai emulsiopesulla. Emulsiopesun jälkeen pinnat on huuhdeltava makealla vedellä. Pintojen kuivuttua suoritetaan sinkkioksidien ja -suolojen poistamiseksi pyyhkäisysuihkipuhdistus (SaS), joka tehdään suihkupuhdistuslaitteella 0,3–1,0 metrin etäisyydeltä 30–60°:en kulmassa ja 1,5–3,5 barin paineella. Puhdistusrakeena on käytettävä alumiinioksidia, lasijauhoa, luonnon hiekkaa, silikaattia tai kvartsia. Teräsraetta ei saa käyttää.

Pyyhkäisysuihkupuhdistuksen aikana lämpötilan on oltava yli +15 C° ja suhteellinen kosteus alle 50 %. Lopuksi pinnat puhdistetaan pölystä.

Esikäsittelyt kunnossapitomaalauksessa

Kiinteät jätteet sekä paksut maali- ja ruostekerrokset poistetaan kaapimella, neula-hakkurilla tai paineilmataltalla.

Pinnat puhdistetaan öljystä, rasvasta ja suoloista alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdotaan puhtaalla makealla vedellä harjaten tai korkeapainepesulla.

Pinnoilta poistetaan ruoste ja heikosti alustassaan kiinni oleva maalikerros suihkupuhdistuksen tai kaapien ja teräsharjaten suojamaaliyhdistelmän edellyttämään esikäsittelyasteeseen. Käytettäessä paikkasuihkupuhdistusta ympäröivien ehjien alueiden vaurioitumista on vältettävä. Puhdistettavien alueiden reuna-alueilla maalipinnat viistetään loiviksi. Lyijyä, sinkkiä tai kromia sisältäviä maalijätteitä ei saa päästää ympäristöön, vaan ne on otettava 100 prosenttisesti talteen ja hävitettävä vaarallisina jätteinä.

Ylimaalattavilla alueilla vanha, kiinteä ja hyvin alustassaan kiinni oleva maalipinta karhennetaan hiomalla tai pyyhkäisysuihkupuhdistusta käyttäen. Lopuksi pinta puhdistetaan hiontapölystä.

Pinnan ruostumisasteen ollessa Ri 4 tai Ri 5 korjausmaalaus suoritetaan uusinta-maalauksena.

2.2.4 Maalaustyöt

Maalaustyössä noudatetaan näitä ohjeita ja maalin valmistajan tuoteselosteessa antamia ohjeita.

Käsiteltävien pintojen on oltava turvallisesti luoksepäästävässä ja hyvin valaistut. Maali on levitettävä kerroksiksi, joiden paksuus on suunnitelmassa määritetyissä rajoissa. Vaikeasti maalattavat kohdat kuten nurkat, kulmat, reunat sekä ruuvien kannat ja kierteet vahvennusmaalataan ylimääräisellä välimaalikerroksella sivellintä käyttäen.

Kuumasinkittyjen pintojen maalaus

Kuumasinkittyjen pintojen maalaus tehdään ns. harsotustekniikalla, jossa maalaus aloitetaan maalaamalla ohut kerros 15–30 % ohennetulla epoksimaalilla 4 tunnin kuluessa pyyhkäisysuihkupuhdistuksen jälkeen. Varsinainen pohjamaalikerros maalataan tämän jälkeen noin 15 minuutin kuluessa. Tällä tekniikalla vältetään huokosmuodostus seuraaviin maalikerroksiin. Tarvittaessa menettely uusitaan seuraavassa maalikerroksessa.

Kuumasinkityssä pinnassa olevat vauriokohdat suihkupuhdistetaan esikäsittelyasteeseen Sa 2½ ja maalataan sinkkiepoksimaalilla 1x40 µm ennen varsinaisia maali-kerroksia.

Valurautapintojen maalaus

Valurautapintojen maalauksen ensimmäinen pohjamaali ohennetaan ruiskutusta varten ko. maalin ohenteella 10–20 %. Ruiskutuksen jälkeen suoritetaan siveltimeillä edestakainen harjaus, jotta maali saadaan menemään huokosiin. Heti tämän jälkeen suoritetaan uusi ruiskutus. Tällä tekniikalla vältetään huokosmuodostus maalikerrokseen. Tarvittaessa menettely toistetaan myös seuraavassa maalikerroksessa.

2.2.5 Kunnossapitomaalaus

Kunnossapitomaalauksella tarkoitetaan rakenteen suojamaalauksen ylläpitämistä vastaamaan uudismaalaukselle asetettuja vaatimuksia. Se voi olla vanhan suojamaalauksen poistamista tai uusimista kokonaan tai osittain. Tässä kohdassa annetaan kunnossapitomaalausta koskevat erityisohjeet, mutta muutoin noudatetaan kohdissa 2.2.1–2.2.4 esitettyjä ohjeita.

Korjaussuunnitelman laatiminen edellyttää riittävän laajan kuntotutkimuksen tekemistä kunnostettavasta kohteesta (ks. kohta 1.6). Tässä on esitetty pääperiaatteet kuntotutkimuksen pohjalta tehtävän kunnossapitomaalaussuunnitelman laatimiseksi.

Korjattavan maalauksen kunnan arvioiminen

Maalauksen kestävyys on parhaimmassakin tapauksessa rajallinen. Sää, kosteus, mekaaninen kuluminen ja syövyttävät kaasut ym. ympäristötekijät huonontavat maalipinnan kuntoa. Ulkoilmassa olevien metallirakenteiden maalikalvossa tapahtuu lii-
tuuntumista, halkeilemistä, rakkuloitumista, ruostumista ja maalin hilseilyä.

Ruostumisasteet Ri 0 – Ri 5 on esitetty standardissa SFS-EN ISO 4628-3 valokuvina ja sanallisina kuvauksina.

Kunnossapitomaalauksen ajankohta

Kunnossapitomaalauksen ajankohtaan vaikuttavat sekä tekniset että taloudelliset näkökohdat. Kunnossapitomaalaus on suoritettava sitä aikaisemmassa vaiheessa, mitä rasittavammassa ympäristössä maalattu rakenne on. Ympäristöluokassa C5-M ja varsinkin upotusrasituksessa (Im2) pienetkin vauriot maalikalvossa aiheuttavat sen, että rasitus kohdistuu suojaamattomaan pintaan. Alkava pistesyöpyminen voi nopeasti saattaa rakenteen käyttökelvottomaksi.

Merimerkkien upotusrasituksessa olevat rakenteet on varustettu sinkkianodeilla pistesyöpymien estämiseksi ja lisäksi kiinteiden merimerkkien rakenteiden mitoissa on huomioitu korroosiovara. Tämän ansiosta kiinteiden merimerkkien tason MW+0,5 alapuolisille osille ei tehdä kunnossapitomaalausta lainkaan ja jääpoijuille tehdään uusintamaalaus, kun ruostumisaste on laskenut Ri4:ään. Kiinteiden merimerkkien tason MW+0,5 ylä-puolisille osille ympäristöluokissa C5-M ja Im2 suoritetaan kunnossapito-maalaus paikkausmaalauksena heti vaurioiden ilmaannuttua ruostumisaste Ri 1:ssä ja Ri 2:ssa.

Uusintamaalauksen todennäköinen ajankohta ympäristöluokassa C3 voidaan arvioida etukäteen määrittämällä pinnan ruostumisaste (Ri) tietyin aikavälein ja piirtämällä tulosten perusteella ruostumista kuvaava käyrä.

Ympäristöluokassa C3 paikkamaalaus aloitetaan, kun pinnan ruostumisaste on Ri 3.

Maalauksen kestoikä määritellään ajaksi, jossa sen ruostumisaste on laskenut Ri 4:ään. Maalaus on silloin menettänyt suojauskykynsä ja maalaus on uusittava.

Suojamaaliyhdistelmän valinta

Kunnossapitomaalauksessa käytetään samoja maalityyppejä kuin alkuperäisessä maalauksessa, ellei alkuperäisen maalauksen heikko kestävyys, maalausolosuhteet tai muut syyt anna perusteltua aihetta maalityypin muuttamiseen.

Mikäli maalityyppiä ei tunneta, vanha maali poistetaan ja suoritetaan uusinta-maalaus.

Mikäli maalausolosuhteita ei voida järjestää maalityypin vaatimusten mukaisiksi, on maalaustyötä edeltävän pintakäsittelysuunnitelman laadinnan yhteydessä selvitettävä olosuhteisiin sopiva suojamaaliyhdistelmä.

Mikäli alkuperäinen maalaus ei ole kestänyt vallitsevissa ympäristöolosuhteissa tarkistetaan suojamaaliyhdistelmän soveltuvuus ja tarvittaessa määritetään tarkoitukseen paremmin sopiva suojamaaliyhdistelmä.

Kunnossapitomaalauksen suoritus

Kunnossapitomaalaus tehdään joko paikkamaalauksena tai uusintamaalauksena.

Paikkamaalauksessa paikkakohdat maalataan suojamaaliyhdistelmän mukaisilla maaleilla alkuperäiseen kalvonpaksuuteen.

Haluttaessa yhtenäinen ulkonäkö maalataan viimeinen maalikerros yli koko pinnan järjestelmän mukaisella pintamaalilla.

2.2.6 Suojamaaliyhdistelmät

Maalausjärjestelmien merkintä perustuu standardissa SFS-EN ISO 12944-5 esitettyyn merkintäsuositukseen. Tässä ohjeessa on määritetty Liikenneviraston suojamaaliyhdistelmät merimerkkien maalausta varten.

Suojamaaliyhdistelmän merkintä on muotoa:

	MKL/T2 -	EP	500/2	Fe	Sa 2½ -	NCS S 9000-N
Suojamaaliyhdistelmän tunnus						
Maalityypin tunnus						
Maalin kuivakalvon nimelliskalvon paksuus (µm) / maalauskerrat (kpl, min)						
Alusta						
Esikäsittelytunnus						
Pintamaalin värisävy						

Seuraavassa on yhteenveto kaikista Merenkululaitoksen suojamaaliyhdistelmissä käytetyistä merkinnöistä.

Maalityypit:	EP	=	Epoksimaali
	EPZn (R)	=	Sinkkirikas epoksimaali
	PUR	=	Polyuretaanimaali
	PSI	=	Polysiloksaanimaali
Maalausalustat:	Fe	=	Teräsalusta
	Zn	=	Sinkitty alusta
Esikäsittely:	Sa 2½	=	Hyvin huolellinen suihkupuhdistus standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti
	St 2	=	Huolellinen käsityökaluilla tai koneellisesti tehty puhdistus SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti
	SaS	=	Pyyhkäisysuihkupuhdistus

Sivuilla 21–29 on esitetty Liikenneviraston suojamaaliyhdistelmät käyttöalueääri-tyksineen ja työohjeineen.

2.2.7 Värisävyt ja heijastinkalvot

Merimerkkien pintamaalin värisävyinä käytetään seuraavia NCS S -värikartan ja liitteenä olevan värikartan mukaisia MKL-värisävyjä, jotka on määritettävä rakennus- tai korjaussuunnitelmassa:

MKL punainen	=	NCS S 1080-Y60R
MKL tummanpunainen	=	NCS S 1580-Y90R
MKL harmaa	=	NCS S 4005-G20Y
MKL keltainen	=	NCS S 0550-G80Y
MKL vihreä	=	NCS S 1050-G30Y
MKL musta	=	NCS S 9000-N
MKL valkoinen	=	NCS S 0500-N

Heijastinkalvo on Oralite VC310 Marine heijastinkalvo tai vastaava. Heijastinkalvojen paluuheijastavuusarvojen tulee täyttää standardin SFS 5908 taulukon 8 mukaiset arvot ja heijastinkalvojen värien tulee olla taulukon 7 mukaisia.

Heijastinkalvojen valmistajan tulee toimittaa suomenkieliset kirjalliset asennusohjeet heijastinkalvojen liimauksesta.

Heijastinkalvojen kohdilla hitsit hiotaan pinnan tasoon.

3 Pintakäsittelyn laadunvalvonta ja tarkastukset

Laadunvalvonnalla tarkoitetaan korroosionestoon liittyvien töiden, aineiden, olosuhteiden sekä maalien valvontaa ja tarkastusta siten, että valmis maalipinta täyttää sille asetetut laatuvaatimukset.

Korroosionestomaalauksen laadunvalvontakohteet ja niiden valvonnassa huomioon otettavat keskeiset tekijät on esitetty tämän ohjeen tarkastuspöytäkirjassa (Liite). Silmämääräisesti tarkastetaan, ettei esiinny maalaamattomia kohtia eikä muita ulkonäkövirheitä kuten appelsiinipintaa, valumia, kraatereita, huokosia, halkeamia tai epäpuhtauksia siinä määrin, että maalikalvon suojausominaisuudet heikentyvät. Eri-tyistä huomiota kiinnitetään teräspinnan profiilivaatimuksen karhea (G) täyttymiseen suojamaaliyhdistelmillä MKL/T1 ja MKL/T2 sekä keskikarhea (G) täyttymiseen suojamaaliyhdistelmillä LIVI A.1, MKL/T5 ja LIVI A.2.

Maalin kalvonpaksuuden mittaaminen suoritetaan SILKO 1.351 ohjeiden mukaisesti.

Upotusrasitukseen tulevissa kohteissa suoritetaan huokostarkastus sähköisellä huokostestauslaitteella tiiviyyden toteamiseksi. Huokostestauslaitteen mittaussjännite (U) riippuu mitatusta kuivakalvon paksuudesta (t) seuraavasti:

$$U = 1\text{kV} + 0,5\text{kV} \times t [\mu\text{m}] / 100$$

Esimerkiksi: 500 µm:n kuivakalvolle mittaussjännite on kaavan mukaisesti 3,5kV. Mittausta ei saa tehdä märälle pinnalle, eikä olosuhteissa missä suhteellinen kosteus on yli 80 %.

Maalipinnoitteen tartunnan alustaansa ja eri kerrosten välillä tulee olla maalin koveuttua vähintään 5MPa. Tartuntamittausten määrä on esitetty kohdekohtaisessa rakennus- tai korjaussuunnitelmassa. Maalikalvon tartunnan mittauksia voidaan tehdä vetokokeilla standardin SFS-EN ISO 4624 mukaan, kun maalikalvo on kuivunut ja koveuttunut riittävästi. Tartuntamittausten tulokset kirjataan SILKO 1.351 liitteen 4(5/5) lomakkeelle.

Kelpoisuuden toteamiseksi tehtävät mittaukset tehdään ja kirjataan tarkastuspöytäkirjan mukaisesti. Tarkastuspöytäkirjat laaditaan jokaisesta pintakäsiteltävästä merimerkistä osakohtaisesti työvaiheittain työn edistyessä. Tarkastuspöytäkirjat liitetään maalaustyöstä laadittavan kelpoisuuskirjan liitteeksi.

4 Työturvallisuus

Pintakäsittelytyöissä on noudatettava käyttöturvallisuustiedotetta, työ- ja paloturvallisuuslainsäädäntöä sekä Liikenneviraston määräyksiä ja ohjeita.

Maastossa ja merellä tehtävät työt:

Rakennustyön turvallisuudesta annetun valtioneuvoston päätöksen VNa 205/2009, 26.3.2009 mukaan pintakäsittelyhankkeessa kaikkien osapuolten, rakennuttajan, suunnittelijan, urakoitsijan ja yksittäisen työntekijän tulee yhdessä ja kunkin osaltaan vastata siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työntekijöille tai muille työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille.

Työturvallisuuden varmistamiseksi pintakäsittelytyöissä on noudatettava valtioneuvoston päätöstä VNa 205/2009, 26.3.2009 ja Liikenneviraston työturvallisuusohjetta ”Korkealla työskentely merellä”.

Rakennuttajan tulee huomioida työturvallisuusvelvoitteensa ohjeen RT10-10982 ”Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeissa” mukaisesti. Rakennuttajan työturvallisuuteen liittyvät tehtävät on huomioitava seuraavissa pintakäsittelyhankkeen eri vaiheissa:

- Tarveselvitys
- Hankkeen valmistelu
- Suunnittelun valmistelu
- Suunnittelun ohjaus
- Rakentamisen valmistelu
- Rakentamisen ohjaus
- Vastaan- ja käyttöönoton ohjaus

Rakennuttajan keskeinen tehtävä on antaa suunnittelijalle ja urakoitsijalle pintakäsittelykohteesta myös työturvallisuuteen vaikuttavat lähtötiedot. Rakennuttajan on nimettävä tehtäviään hoitamaan pätevä turvallisuuskoordinaattori. Rakennuttajan tulee lisäksi antaa työvaiheiden yhteensovittamisen säännöt sekä suorittaa suunnittelun ja toteutuksen valvonta myös työturvallisuusasioissa.

Rakentamisen valmisteluun liittyy keskeisenä osana urakkaohjelman laatiminen, jonka erillisenä liitteenä tai urakkarajaliitteen liitteenä tulee olla turvallisuusasiakirja. Turvallisuusasiakirjassa esitetään kohdekohtaiset asiat, jotka eivät ole itsestäänselvyyksiä määräysten perusteella. Turvallisuusasiakirjassa on tarvittaessa käsiteltävä seuraavia asioita:

- Meriolosuhteisiin liittyvät erityispiirteet
- Laivaliikenne
- Aallokon ja kovien myrskyjen vaikutus kuljetuksiin, telineiden kuntoon ja työn suunnitteluun
- Hukkumisvaara
- Sääolosuhteista mahdollisesti johtuvat pitkät oleskeluajat pintakäsittelykohteessa
- Ahtaat ja suljetut työtilat rakenteiden sisätilojen töissä
- Merellä olevan korkean ja rajallisen tilan omaavan rakenteen vaikutus nostoihin, työn järjestelyyn sekä vaiheistukseen
- Merimerkeissä olevien laitteiden vaikutus työturvallisuuteen työn järjestelyssä

- Ympäristölle ja terveydelle haitallisten aineiden huomioiminen pintojen esikäsitelytyöissä. Vanhat maalipinnat saattavat sisältää lyijyä ja kromiyhdisteitä.

Turvallisuusasiakirja kootaan rakennuttajan, käyttäjän ja suunnittelijoiden antamista työturvallisuuteen vaikuttavista tiedoista.

Pintakäsittelyurakkaa varten rakennuttaja laatii myös riskienhallintasuunnitelman sekä turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet.

Päätoteuttajan on laadittava kirjallinen työturvallisuussuunnitelma (VNa 205/2009) ennen töiden aloittamista.

Terveydelliset haitat johtuvat ilmaan haihtuvista liuottimista, maalisumusta sekä pölystä ja aineiden ihokosketuksesta.

Pintakäsittelytyöissä on noudatettava käytettävien aineiden käyttöohjeita ja varoitustekstejä sekä varmistettava, että tuoteselosteet ja käyttöturvallisuustiedote ovat työmaalla saatavilla. Tuoteseloste ja käyttöturvallisuustiedote ovat tilattavissa käytettävien aineiden valmistajalta.

Terveydelle haitallisia tuotteita on käsiteltävä varoen välttäen ihokosketusta ja tarpeetonta liuotinhöyryjen sekä maalisumun hengittämistä. Työskenneltäessä suljetussa tilassa on järjestettävä tuuletus ja riittävä hapen saanti. Työskentelyolosuhteista riippuen on tarvittaessa käytettävä hengityssuojaimina pölysuojainta, pölysuodatinta tai raitisilmahuppua. Ruiskumaalauksessa on käytettävä lisäksi silmäsuojaimia ja kärsineitä.

Maalauksessa on esikäsitely terveydelle riskialtis työvaihe. Hengityssuojainten lisäksi on teräsharjaus- ja hiontatöissä käytettävä suojalaseja sekä suihkupuuhdistustöissä lisäksi kuulosuojaimia ja hiekkapuhaltajan kypärää. Suihkupuuhdistuksessa on huomioitava, että puhdistukseen käytettävä materiaali saattaa sisältää kvartsia, joka pölymuodossa on kivipölykeuhkosairautta aiheuttava aine.

Useimmat pintakäsittelyaineet kuuluvat palaviin tai herkästi syttyviin nesteisiin. Maalauskohteissa on kiellettävä tupakointi, tulenkäsittely, hitsaus-, poltto- ja leikkaustyöt sekä kaikki kipinöitä aiheuttava työ.

Töiden suunnittelussa ja toteuttamisessa on putoamisvaaralliset työvaiheet selvitettävä ja putoaminen estettävä. On käytettävä turvalajaita tai muuta putoamissuojautusta. Putoavien esineiden aiheuttamat vaaratilanteet on torjuttava esimerkiksi turvaetäisyydet määrittämällä tai työvaiheet ajoittamalla. Pintakäsittelytöiden suorittajalla tulee olla Liikenneviraston määrittelemä mastotyölupa. Mastotyöluvan edellytykset on esitetty Liikenneviraston ohjeessa ”Korkealla työskentely merellä”.

Konepajalla ja maalaamossa tehtävät työt:

Konepajalla ja maalaamossa toteutettavissa töissä noudatetaan samoja lakeja, asetuksia, määräyksiä ja perusperiaatteita kuin maastossa ja merellä toteutettavissa töissä. Olosuhteet ovat konepajoilla ja maalaamoissa hyvät ja töiden toteutus pääsääntöisesti perustuu laatujärjestelmässä esitettyihin työohjeisiin, joten työt on työturvallisuuden kannalta luotettavasti toteutettavissa edellisessä kohdassa esitettyjä ohjeita noudattaen.

5 Ympäristönsuojelu

Merimerkkien pintakäsittelyhankkeissa on noudatettava ympäristönsuojelu-, vesi- ja jätelain määräyksiä.

Maastossa ja merellä tehtävät työt:

Rakennuttajan on yhteistyössä suunnittelijoiden ja urakoitsijan kanssa toteutettava pintakäsittelyhanke siten, että rakennusjätettä syntyy mahdollisimman vähän eikä siitä aiheudu ympäristölle haittaa.

Pintakäsittelytyön aiheuttamia ympäristöhaittoja työmailla ovat rakenteen esikäsitteilyn ja maalaustyön aikana ympäristöön joutuvat kiinteät, nestemäiset ja haihtuvat aineet sekä työstä aiheutuva melu. Rakennuttajan tulee ennakkoon selvittää ja turvallisuusasiakirjaan kirjata mahdolliset ongelmajätteet, joita voivat olla raskasmetalleja (esimerkiksi lyijy) sisältävä puhallusjäte ja liuottimia sisältävät jätteet. Ongelmajätteet tulee aina kuljettaa ympäristöviranomaisten ohjeiden mukaisesti kyseisille jätteille tarkoitettuun paikkaan.

Ympäristöhaitat on arvioitava varsinkin ruosteen- ja maalinpoistomenetelmää valittaessa. Suihkupuhdistuksessa käytettävän hiekan ja pölyn leviämisestä ympäristöön on usein huomattavaa haittaa.

Vanhat maalipinnat saattavat sisältää ympäristölle haitallisia aineita esimerkiksi lyijyä tai kromiyhdisteitä, joita ei saa päästää leviämään ympäristöön. Tehokkain tapa estää suihkupuhdistusjätteen ja pölyn pääsy ympäristöön on suojata rakenne osittain tai kokonaan suojuksilla, jolloin kertyvä jäte saadaan kerätyksi talteen työn edistyesä. Suojaustarve on esitettävä merimerkin varsinaisessa korjaussuunnitelmassa.

Pesuaineet voivat sisältää esimerkiksi orgaanisia liuottimia, ammonium-hydroksidia ja fosfaatteja, jotka ovat ympäristölle haitallisia. Ammoniakkia tai fosfaatteja sisältävät pesuvedet voidaan johtaa kunnalliseen viemäriin tai imeyttää hiekkaan mikäli on varmistettu, etteivät ne joudu pohjaveteen.

Maalaustyö on tehtävä ympäristöä mahdollisimman vähän rasittaen. Maalaustyössä voidaan liuottimien käyttöä vähentää esimerkiksi maalialla lämmittämällä.

Maalausmenetelmä vaikuttaa suojaustoimenpiteiden valintaan. Sivellin ja telamaalauksessa on estettävä maalin tippuminen ja ruiskutuksessa puolestaan maaliumun leviäminen.

Rakennustyön aikana urakoitsija vastaa kaikista ympäristönsuojeluun tarvittavista toimista. Jätteiden hävittämistavasta on neuvoteltava paikallisen ympäristöstä vastaavan viranomaisen kanssa. Vähäiset maalimäärät voidaan hävittää viranomaisen luvalla antamalla liuottimien haihtua avonaisessa tilassa, jonka jälkeen jätteet vietään kaatopaikalle. Missään tapauksessa pesu-, liuotin- ja maalijätteitä ei saa päästää vesistöön. Erityisen huolellinen tulee olla merimerkkien ympäristön siistimisessä ja ennalleen saattamisessa pintakäsittelytyöiden valmistuttua.

Urakka-asiakirjoissa tulee esittää ympäristöhaittojen vähentämiseen tähtääviä vaatimuksia. Näitä ovat mm. jätehuoltoa ja ympäristönsuojelua koskevien lakien, asetusten ja niihin rinnastettavien julkisoikeudellisten määräysten noudattaminen sekä laadunvarmistukseen tähtäävä aineisto, jossa on mukana myös ympäristönsuojelu. Lisäksi asiakirjoissa esitetään vaatimuksia käytettävän kaluston ja öljyntorjunnan suhteen, syntyvien jätteiden keruusta ja kierrätyksestä, työmaan yleisestä siisteydestä, ympäristön kannalta vastuullisesta toiminnasta sekä ympäristöasioiden esillä pitämisestä mm. työmaakokouksissa. Urakkaohjelmassa esitetään, että työkoneissa käytettävä kevyt polttoöljy on vähärikkistä ja hydrauliiikkaöljy biohajoavaa. Urakoitsijaa vaaditaan laatimaan hankkeen toteuttamisesta laatusuunnitelma, jonka tulee sisältää suunnitelma näiden ympäristöasioiden huomioon ottamisesta sekä niihin liittyvistä menettelytavoista ja vastuuhenkilöistä.

Konepajalla ja maalaamossa tehtävät työt:

Konepajalla ja maalaamossa toteutettavissa töissä noudatetaan samoja ympäristönsuojelu-, vesi- sekä jätelain määräyksiä ja perusperiaatteita kuin maastossa ja merellä toteutettavissa töissä. Olosuhteet ovat konepajoilla ja maalaamoissa hyvät ja töiden toteutus pääsääntöisesti perustuu laatujärjestelmässä esitettyihin työohjeisiin, joten työt on ympäristönsuojelun kannalta luotettavasti toteutettavissa edellisessä kohdassa esitettyjä ohjeita noudattaen.

6 Suojamaaliyhdistelmät

Seuraavassa on yhteenveto merimerkkien pintakäsittelytoissa käytettävistä suojamaaliyhdistelmistä työohjeineen.

SUOJAMAALIYHDISTELMÄ MKL/T1 - EP 500/1 - FeSa 2 ½

Maali	Nimelliskalvon paksuus
Epoksimaali	1 x 500 µm
Kokonaiskalvonpaksuus	500 µm

KÄYTTÖKOHDDE

Teräksiset jäärasituksen alaiset merimerkit ympäristöolosuhdeluokassa Im2, joita ovat mm. majakoiden ja reuna- sekä tutkamerkkien upotusrasituksessa olevat ja tason MW+2,0 alapuoliset osat.

TERÄSTYÖN LAATUASTE

Pinnan laatuvaatimusluokka teräksen toimitustilassa on A2 standardin SFS-EN 10163-2. Esikäsittelyn laatuaste on 05 standardin SFS 8145 ja P2/P3 SFS-EN ISO 8501-3 mukaisesti.

PINNAN ESIKÄSITTELY

Pinta puhdistetaan rasvasta ja öljystä alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinta huuhdellaan makealla vedellä. Suolat poistetaan pinnalta huolellisesti makealla vedellä harjaten.

Pinnat suihkupuhdistetaan esikäsittelyasteeseen Sa 2½, standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti. Teräspinnan profiilin tulee olla karhea (G) standardin SFS-EN ISO 8503-1 mukaisesti.

MAALAUSTYÖ

Maalaustyö tehdään noudattaen maalivalmistajan ohjeita ja muilta osin standardia SFS-EN ISO 12944-7.

Maalaustyössä tarvittavat maalien tekniset tiedot on annettu maalien tuoteselosteissa.

KUNNOSSAPITOMAALAUUS

Pinnat puhdistetaan liasta, öljystä, rasvasta ja suoloista alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdotaan puhtaalla makealla vedellä harjaten tai painepesulla.

Ruoste ja huonosti alustassaan kiinni oleva maalikerros poistetaan kaapimella, neulahakkurilla tai paineilmatalalla ja suihkupuhdistetaan ruosteenpoistoasteeseen Sa 2½ standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti. Teräspinnan profiili tulee olla karhea (G). Puhdistettavien alueiden reuna-alueilla maalipinnat viistetään loiviksi.

Paikkausmaalaus ja uudelleenmaalaus tehdään MKL/T1 tai MKL/T2 mukaisesti.

SUOJAMAALIYHDISTELMÄ MKL/T2- EP 500/2 - FeSa 2 ½

Maali	Nimelliskalvon paksuus
Epoksimaali	2 x 250 µm
Kokonaiskalvonpaksuus	500 µm

KÄYTTÖKOHDDE

Teräksiset jäärasituksen alaiset merimerkit ympäristöolosuhdeluokassa Im2, joita ovat mm. poijut ja majakoiden, reuna- sekä tutkamerkkien upotusrasituksessa olevat ja tason MW+2,0 alapuoliset osat.

Tätä suojamaaliyhdistelmää käytetään erityisesti jääpoijuissa.

TERÄSTYÖN LAATUASTE

Pinnan laatuvaatimusluokka teräksen toimitustilassa on A2 standardin SFS-EN 10163-2 mukaisesti. Esikäsittelyn laatuaste on 05 standardin SFS 8145 ja P2/P3 SFS-EN ISO 8501-3 mukaisesti.

PINNAN ESIKÄSITTELY

Pinnat puhdistetaan rasvasta ja öljystä alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdellaan makealla vedellä. Suolat poistetaan pinnoilta huolellisesti makealla vedellä harjaten.

Pinnat suihkupuhdistetaan esikäsittelyasteeseen Sa 2½, standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti. Teräspinnan profiilin tulee olla karhea (G) standardin SFS-EN ISO 8503-1 mukaisesti.

MAALAUSTYÖ

Maalaustyö tehdään noudattaen maalinvalmistajan ohjeita ja muilta osin standardia SFS-EN ISO12944-7.

Maalaustyössä tarvittavat maalien tekniset tiedot on annettu maalien tuoteselosteissa.

KUNNOSSAPITOMAALAUUS

Pinnat puhdistetaan liasta, öljystä, rasvasta ja suoloista alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdotaan puhtaalla makealla vedellä harjaten tai painepesulla.

Ruoste ja huonosti alustassaan kiinni oleva maalikerros poistetaan kaapimella, neulahakkurilla tai paineilmataltalla ja suihkupuhdistetaan ruosteenpoistoasteeseen Sa 2½ standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti. Teräspinnan profiilin tulee olla karhea (G) standardin SFS-EN ISO 8503-1 mukaisesti. Puhdistettavien alueiden reuna-alueilla maalipinnat viistetään loiviksi.

Haluttaessa yhtenäinen ulkonäkö ylimaalataan koko pinta järjestelmän mukaisella pintamaalilla. Tällöin uuden maalin tarttuvuuden varmistamiseksi ylimaalattavilla alueilla vanha, kiinteä ja hyvin alustassaan kiinni oleva maalipinta karhennetaan hioamalla tai pyyhkäisysuihkupuhdistusta (SaS) käyttäen. Lopuksi pinta puhdistetaan hiontapölystä.

Paikkausmaalaus tehdään MKL/T2 mukaisesti.

Nykyisen, ehjän maalipinnan kohdalla tehtävä ylimaalaus epoksimaalilla 1 x 250 µm.

Uudelleen maalaus tehdään MKL/T2 mukaisesti.

SUOJAMAALIYHDISTELMÄ LIVI A.1–EPZn(R)EPPUR 320/5–FeSa2½

Maali	Nimelliskalvon paksuus
Sinkkiepoksipohjamaali	1 x 40 µm
Epoksivälimaali	2 x 80 µm
Polyuretaanipintamaali	1 x 80 µm
Polyuretaanilakka	1 x 40 µm
Kokonaiskalvonpaksuus	320 µm

KÄYTTÖKOHDDE

Teräksiset merimerkit ilmastorasitusluokassa C5-M, joita ovat mm. majakoiden, reuna- ja tutkamerkkien sekä loistojen tason MW+2,0 yläpuoliset osat.

Tällä suojamaaliyhdistelmällä värisävyjen säilyvyys on erittäin hyvä.

TERÄSTYÖN LAATUASTE

Pinnan laatuvaatimusluokka teräksen toimitustilassa on A2 standardin SFS-EN 10163-2 mukaisesti. Esikäsittelyn laatuaste on 05 standardin SFS 8145 ja P2/P3 SFS-EN ISO 8501-3 mukaisesti.

PINNAN ESIKÄSITTELY

Pinnat puhdistetaan öljystä ja rasvasta alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdotaan puhtaalla makealla vedellä. Suolat puhdistetaan pinnoilta huolellisesti makealla vedellä harjaten.

Pinnat suihkupuhdistetaan esikäsittelyasteeseen Sa 2½, standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti. Teräspinnan profiiliin tulee olla keskikarhea (G) standardin SFS-EN ISO 8503-1 mukaisesti.

MAALAUSTYÖ

Maalaustyö tehdään noudattaen maalinvalmistajan ohjeita ja muilta osin standardia SFS-EN ISO12944-7.

Maalaustyössä tarvittavat maalien tekniset tiedot on annettu maalien tuoteselosteissa

KUNNOSSAPITOMAALAUUS

Pinnat puhdistetaan liasta, öljystä, rasvasta ja suoloista alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdotaan puhtaalla makealla vedellä harjaten tai painepesulla.

Ruoste ja huonosti alustassaan kiinni oleva maalikerros poistetaan kaapimella, neulahakkurilla tai paineilmataltalla ja suihkupuhdistetaan ruosteenpoistoasteeseen Sa 2½ standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti. Teräspinnan profiiliin tulee olla keskikarhea (G) standardin SFS-EN ISO 8503-1 mukaisesti. Puhdistettavien alueiden reuna-alueilla maalipinnat viistetään loiviksi.

Haluttaessa yhtenäinen ulkonäkö ylimaalataan koko pinta järjestelmän mukaisella pintamaalilla. Tällöin uuden maalin tarttuvuuden varmistamiseksi ylimaalattavilla alueilla vanha, kiinteä ja hyvin alustassaan kiinni oleva maalipinta karhennetaan hiomalla tai pyyhkäisy-suihkupudistusta (SaS) käyttäen. Lopuksi pinta puhdistetaan hiontapölystä.

Paikkausmaalaus suoritetaan LIVI A.1 mukaisesti.

Nykyisen, ehjän maalipinnan kohdalla tehtävä ylimaalaus polyuretaanipintamaalilla 1 x 80 µm ja -lakalla 1 x 40µm.

Uudelleenmaalaus tehdään LIVI A.1 mukaisesti.

Mikäli pinnan puhdistusta ei pystytä suorittamaan esikäsittelyasteeseen Sa 2½, suoritetaan kunnossapitomaalaus MKL/T4 mukaisesti.

SUOJAMAALIYHDISTELMÄ MKL/T4- EPPUR 300/3 – FeSt2

Maali	Nimelliskalvon paksuus
Epoksimaali (mastic-tyyppi)	1 x 125 µm
Epoksimaali (mastic-tyyppi)	1 x 125 µm
Polyuretaanipintamaali	1 x 50 µm
Kokonaiskalvonpaksuus	300 µm

KÄYTTÖKOHDDE

Teräksisten merimerkkien korjaus- ja kunnossapitomaalauksen maalaus-järjestelmä suojamaaliyhdistelmälle LIVI A.1 ympäristöolosuhdeluokassa C5-M. Tämä suojamaaliyhdistelmä soveltuu erityisen hyvin kentällä tehtävään maalaustyöhön.

TERÄSTYÖN LAATUASTE

Pintaviat teräksessä korjataan mahdollisuuksien mukaan.

PINNAN ESIKÄSITTELY

Pinnat puhdistetaan liasta, öljystä, rasvasta ja suoloista alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdotaan puhtaalla makealla vedellä harjaten tai painepesulla.

Ruoste ja huonosti alustassaan kiinni oleva maalikerros poistetaan hiomalla tai neulahakkurilla tai kaavinta ja teräsharjaa käyttäen sekä puhdistetaan esikäsitteilyasteeseen St 2 standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti. Puhdistettavien alueiden reuna-alueilla maalipinnat viistetään loiviksi. Suositeltavin puhdistusmenetelmä on suihku-puhdistus esikäsitteilyasteeseen Sa 2½, mikäli se olosuhteiden puolesta on mahdollista. Suihkupuhdistuksen käyttövaatimus on esitetty varsinaisessa korjaussuunnitelmassa.

Haluttaessa yhtenäinen ulkonäkö ylimaalataan koko pinta järjestelmän mukaisella pintamaalilla. Tällöin uuden maalin tarttuvuuden varmistamiseksi ylimaalattavilla alueilla vanha, kiinteä ja hyvin alustassaan kiinni oleva maalipinta karhennetaan hiomalla tai pyyhkäisysuihkupuhdistusta (SaS) käyttäen. Lopuksi pinta puhdistetaan hiontapölystä.

MAALAUSTYÖ

Maalaustyö tehdään noudattaen maalinvalmistajan ohjeita ja muilta osin standardia SFS-EN ISO12944-7.

Paikkausmaalaus suoritetaan MKL/T4 mukaisesti.

Nykyisen, ehjän maalipinnan kohdalla tehtävä ylimaalaus polyuretaanipintamaalilla 1 x 50 µm.

Mikäli korjattavan rakenteen suojamaaliyhdistelmässä on käytetty pintalakkaa, maalataan myös MKL/T4:n pintaan lakka 1x40µm yhtenäisen värisävyn aikaansaamiseksi. Uudelleenmaalaus tarkoitukseen soveltuvalle MKL- tai LIVI-järjestelmällä.

Maalaustyössä tarvittavat maalien tekniset tiedot on annettu maalien tuoteselosteissa.

SUOJAMAALIYHDISTELMÄ MKL/T5 - EP 200/2 - FeSa 2 ½

Maali	Nimelliskalvon paksuus
Epoksipohjamaali	1 x 100 µm
Epoksimaali	1 x 100 µm
Kokonaiskalvonpaksuus	200 µm

KÄYTTÖKOHDTE

Ympäristöolosuhdeluokkaan C3 kuuluvat majakoiden tuuletetuissa sisätiloissa olevat teräsrakenteet.

TERÄSTYÖN LAATUASTE

Pinnan laatuvaatimusluokka teräksen toimitustilassa on A2 standardin SFS-EN 10163-2 mukaisesti. Esikäsittelyn laatuaste on O5 standardin SFS 8145 ja P2/P3 SFS-EN ISO 8501-3 mukaisesti.

PINNAN ESIKÄSITTELY

Pinnat puhdistetaan öljystä ja rasvasta alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdotaan puhtaalla makealla vedellä. Suolat puhdistetaan pinnalta huolellisesti makealla vedellä harjaten.

Pinnat suihkupuhdistetaan esikäsittelyasteeseen Sa 2½, standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti. Teräspinnan profiilin tulee olla keskikarhea (G) standardin SFS-EN ISO 8503-1 mukaisesti.

MAALAUSTYÖ

Maalaustyö tehdään noudattaen maalinvalmistajan ohjeita ja muilta osin standardia SFS-EN ISO12944-7.

Maalaustyössä tarvittavat maalien tekniset tiedot on annettu maalien tuoteselosteissa.

KUNNOSSAPITOMAALAUUS

Pinnat puhdistetaan liasta, öljystä, rasvasta ja suoloista alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdotaan puhtaalla makealla vedellä harjaten tai painepesulla.

Ruoste ja huonosti alustassaan kiinni oleva maalikerros poistetaan kaapimella, neulahakkurilla tai paineilmataltalla ja suihkupuhdistetaan ruosteenpoistoasteeseen Sa 2½ standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti. Teräspinnan profiilin tulee olla keskikarhea (G) standardin SFS-EN ISO 8503-1 mukaisesti. Puhdistettavien alueiden reunalueilla maalipinnat viistetään loiviksi.

Haluttaessa yhtenäinen ulkonäkö ylimaalataan koko pinta järjestelmän mukaisella pintamaalilla. Tällöin uuden maalin tarttuvuuden varmistamiseksi ylimaalattavilla alueilla vanha, kiinteä ja hyvin alustassaan kiinni oleva maalipinta karhennetaan hiomalla tai pyyhkäisy-suihkupuhdistusta (SaS) käyttäen. Lopuksi pinta puhdistetaan hiontapölystä.

Paikkausmaalaus tehdään MKL/T5 mukaisesti.

Nykyisen, ehjän maalipinnan kohdalla tehtävä ylimaalaus epoksimaalilla 1x 100µm.

Uudelleenmaalaus tehdään MKL/T5 mukaisesti.

SUOJAMAALIYHDISTELMÄ LIVI C.2 - EPPUR 160/3 - ZnSaS

Maali	Nimelliskalvon paksuus
Epoksipohjamaali	1 x 50 µm
Epoksipohjamaali	1 x 50 µm
Polyuretaanipintamaali	1 x 60 µm
Kokonaiskalvonpaksuus	160 µm

KÄYTTÖKOHDE

Merimerkkien kuumasinkittyjen pintojen maalaus ilmastorasitusluokassa C5-M.

PINNAN ESIKÄSITTELY

Kuumasinkityiltä pinnoilta poistetaan mahdolliset rasvat alkalisilla pesuaineita käyttäen tai emulsiopesulla. Pesun jälkeen pinnat on huuhdeltava makealla vedellä. Pintojen kuivuttua suoritetaan pyyhkäisysuihkupuhdistus (SaS), joka tehdään suihkupuhdistuslaitteella 0,3–1,0 metrin etäisyydeltä 30–60°:een kulmassa ja 1,5–3,5 barin paineella. Puhdistusrakeena on käytettävä alumiinioksidia, lasijauhoa, luonnon hiekkaa, silikaattia tai kvartsia. Teräsraketta ei saa käyttää.

Pyyhkäisysuihkupuhdistuksen aikana lämpötilan on oltava yli +15 °C ja suhteellinen kosteus alle 50 %. Lopuksi pinnat puhdistetaan pölystä.

MAALAUSTYÖ

Maalaustyö tehdään noudattaen maalinvalmistajan ohjeita ja muilta osin standardia SFS-EN ISO12944-7.

Kuumasinkittyjen pintojen maalaus tehdään ns. hunnutustekniikalla, jossa maalaus aloitetaan maalaamalla ohut kerros 15–30 % ohennetulla epoksimaalilla 4 tunnin kuluessa pyyhkäisysuihkupuhdistuksen jälkeen. Varsinainen pohjamaalikerros maalataan tämän jälkeen noin 15 minuutin kuluessa. Tällä tekniikalla vältetään huokosmuodostus seuraaviin maalikerroksiin. Tarvittaessa menettely uusitaan seuraavassa maalikerroksessa. Maalaustyössä tarvittavat maalien tekniset tiedot on annettu maalien tuoteselosteissa.

KUNNOSSAPITOMAALAUUS

Pinnat puhdistetaan liasta, öljystä, rasvasta ja suoloista alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdotaan puhtaalla makealla vedellä harjaten tai painepesulla.

Huonosti alustassaan kiinni oleva maalikerros poistetaan. Kuumasinkityn pinnan vauriokohdat suihkupuhdistetaan esikäsittelyasteeseen Sa2½ standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti, jonka jälkeen nämä alueet maalataan sinkkiepoksimaalilla 1 x 40 µm. Ehjille sinkkipinnoille suoritetaan pyyhkäisysuihkupuhdistus (SaS). Yli-maalattaville kiinteille ja hyvin alustassaan kiinnioileville maalipinnoille suoritetaan hionta tai pyyhkäisysuihkupuhdistus (SaS), jonka jälkeen pinnat puhdistetaan hionta-pölystä.

Puhdistettavien alueiden reuna-alueilla maalipinnat viistetään loiviksi.

Paikkausmaalaus LIVI C.2 mukaisesti. Sinkkipinnan vauriot korjataan em. kerrosten alle tulevalla sinkkiepoksipohjamaalilla 1x40µm.

Nykyisen, ehjän maalipinnan kohdalla tehtävä ylimaalaus polyuretaanipintamaalilla 1 x 60 µm. Uudelleenmaalaus tehdään LIVI C.2 mukaisesti.

SUOJAMAALIYHDISTELMÄ LIVI A.2 – EPZn(R)EPPSI 280/3–FeSa2½ ja LIVI A.2 - EPZn(R)EPPUR 280/3–FeSa2½

Maali	Nimelliskalvon paksuus
Sinkkiepoksipohjamaali	1 x 40 µm
Epoksiväliamaali	1 x 160 µm
Polysiloksaani- tai polyuretaanipintamaali	80 µm
Kokonaiskalvonpaksuus	280 µm

KÄYTTÖKOHDDE

Teräksiset merimerkit ilmastorasitusluokassa C5-M, joita ovat mm. majakoiden, reuna- ja tutkamerkkien sekä loistojen tason MW+2,0 yläpuoliset osat.

TERÄSTYÖN LAATUASTE

Pinnan laatuvaatimusluokka teräksen toimitustilassa on A2 standardin SFS-EN 10163-2 mukaisesti. Esikäsittelyn laatuaste on 05 standardin SFS 8145 ja P2/P3 SFS-EN ISO 8501-3 mukaisesti.

PINNAN ESIKÄSITTELY

Pinnat puhdistetaan öljystä ja rasvasta alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdotaan puhtaalla makealla vedellä. Suolat puhdistetaan pinnoilta huolellisesti makealla vedellä harjaten.

Pinnat suihkupuhdistetaan esikäsittelyasteeseen Sa 2½, standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti. Teräspinnan profiiliin tulee olla keskikarhea (G) standardin SFS-EN ISO 8503-1 mukaisesti.

MAALAUSTYÖ

Maalaustyö tehdään noudattaen maalinvalmistajan ohjeita ja muilta osin standardia SFS-EN ISO12944-7.

Maalaustyössä tarvittavat maalien tekniset tiedot on annettu maalien tuoteselosteissa

KUNNOSSAPITOMAALAUUS

Pinnat puhdistetaan liasta, öljystä, rasvasta ja suoloista alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdotaan puhtaalla makealla vedellä harjaten tai painepesulla.

Ruoste ja huonosti alustassaan kiinni oleva maalikerros poistetaan kaapimella, neulahakkurilla tai paineilmatalalla ja suihkupuhdistetaan ruosteenpoistoasteeseen Sa 2½ standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti. Teräspinnan profiiliin tulee olla keskikarhea (G) standardin SFS-EN ISO 8503-1 mukaisesti Puhdistettavien alueiden reuna-alueilla maalipinnat viistetään loiviksi.

Haluttaessa yhtenäinen ulkonäkö ylimaalataan koko pinta järjestelmän mukaisella pintamaalilla. Tällöin uuden maalin tarttuvuuden varmistamiseksi ylimaalattavilla alueilla vanha, kiinteä ja hyvin alustassaan kiinni oleva maalipinta karhennetaan hiomalla tai pyyhkäisysuihkupuhdistusta (SaS) käyttäen. Lopuksi pinta puhdistetaan hiontapölystä.

Paikkausmaalaus suoritetaan LIVI A.2:n mukaisesti.

Nykyisen, ehjän maalipinnan kohdalla tehtävä ylimaalaus polysiloksaani- tai polyuretaanipintamaalilla 1 x 80 µm.

Uudelleenmaalaus tehdään LIVI A.2:n mukaisesti.

Mikäli pinnan puhdistusta ei pystytä suorittamaan esikäsittelyasteeseen Sa 2½, suoritetaan kunnossapitomaalaus LIVI B.2+ mukaisesti.

SUOJAMAALIYHDISTELMÄ LIVI B.2+ EPPUR 310/3 – FeSa2

Maali	Nimelliskalvon paksuus
Hartsimodifioitu epoksimaali	1 x 130 µm
Hartsimodifioitu epoksimaali	1 x 130 µm
Polyuretaanipintamaali	50 µm
Kokonaiskalvonpaksuus	310 µm

KÄYTTÖKOHDDE

Teräksisten merimerkkien korjaus- ja kunnossapitomaalauksen maalausjärjestelmä suojamaaliyhdistelmälle LIVI A.2 ympäristöraitusluokassa C5 – M.

TERÄSTYÖN LAATUASTE

Pintaviat teräksessä korjataan mahdollisuuksien mukaan.

PINNAN ESIKÄSITTELY

Pinnat puhdistetaan liasta, öljystä, rasvasta ja suoloista alkalisilla puhdistusaineilla, jonka jälkeen pinnat huuhdotaan puhtaalla makealla vedellä harjaten tai painepesulla.

Ruoste ja huonosti alustassaan kiinni oleva maalikerros poistetaan hiomalla tai neulahakkurilla tai kaavinta ja teräsharjaa käyttäen sekä puhdistetaan esikäsitteilyasteeseen Sa2 standardin SFS-EN ISO 8501-1 mukaisesti. Puhdistettavien alueiden reuna-alueilla maalipinnat viistetään loiviksi. Suositeltavin puhdistusmenetelmä on suihku-puhdistus esikäsitteilyasteeseen Sa 2½, mikäli se olosuhteiden puolesta on mahdollista. Suihkupuhdistuksen käyttövaatimus on esitetty varsinaisessa korjaussuunnitelmassa.

Haluttaessa yhtenäinen ulkonäkö ylimaalataan koko pinta järjestelmän mukaisella pintamaalilla. Tällöin uuden maalin tarttuvuuden varmistamiseksi ylimaalattavilla alueilla vanha, kiinteä ja hyvin alustassaan kiinni oleva maalipinta karhennetaan hiomalla tai pyyhkäisysuihkupuhdistusta (SaS) käyttäen. Lopuksi pinta puhdistetaan hiontapölystä.

MAALAUSTYÖ

Maalaustyö tehdään noudattaen maalinvalmistajan ohjeita ja muilta osin standardia SFS-EN ISO12944-7.

Paikkausmaalaus suoritetaan LIVI B.2+ mukaisesti.

Nykyisen, ehjän maalipinnan kohdalla tehtävä ylimaalaus polysiloksaani tai polyuretaanipintamaalilla 1 x 50 µm.

Uudelleenmaalaus tarkoitukseen soveltuvalla MKL- tai LIVI-järjestelmällä.

Maalaustyössä tarvittavat maalien tekniset tiedot on annettu maalien tuoteselosteissa.

6.1 Yhteenveto suositeltavista maalausjärjestelmistä käyttökohteittain

Rakenneosa	Uudismaalaus	Kunnossapitomaalaus
Majakoiden, reuna- ja tutka-merkkien sekä loistojen tason MW +2.0 alapuoliset osat	MKL/T1	MKL/T2 ¹⁾
Jääpoijut ja poijuviitat	MKL/T2	MKL/T2
Majakoiden, reuna- ja tutka-merkkien sekä loistojen tason MW +2.0 yläpuoliset osat	LIVI A.1 LIVI A.2	MKL/T4 tai LIVI B.2+
Majakoiden ja loistojen tuuletetuissa sisätiloissa olevat teräsrakenteet	MKL/T5	MKL/T5
Merimerkkien kuumasinkityt rakenteet	LIVI C.2	LIVI C.2

1) Kunnossapitomaalaus vain vedenpinnan yläpuolisille osille

7 Hyväksytyt materiaalityöntekijät

Sivuilla **30-39** on yhteenveto hyväksytyistä maalityöntekijästä ja maalien tuotemerkeistä suojamaalityöntekijöissä MKL/T1, MKL/T2, MKL/T4, MKL/T5, LIVI A.1, LIVI C.2, LIVI A.2 ja LIVI B.2+.

Suojamaalityöntekijä muodostuu alustasta, esikäsittelyistä ja maalikalvosta. Eri suojamaalityöntekijöiden ja eri maalivalmistajien maalien ristiinkäyttö ei ole sallittua.

Viimeisimmät, päivitettyt tuoteselosteet eri tuotemerkeistä on saatavilla maalityöntekijöiden www-sivuilta.

Toimittajien yhteystiedot:

Teknos Oy

Takkatie 3
PL 107
00371 HELSINKI
p. 09-506 091
fax. 09-50609503
www.teknos.com

Nor-Maali Oy

Vanhatie 20
15240 LAHTI
p.03-874 650
fax 03- 874 6550
www.nor-maali.fi

Tikkurila Oyj

Kuninkaalantie 1
PL 53
01301 VANTAA
p. 020-191 2000
fax 020-191 2901
www.tikkurila.fi

Oy International Paint Ab

Rälssitie 7 C
01510 VANTAA
p. 010-8419500
fax 010-8419599
www.international-pc.com

Oy Hempel (Finland) Ab

Bertel Jungin aukio 5
02600 ESPOO
p. 0207-590800
www.hempel.fi

MKL/T1- EP 500/1- FeSa 2½, HYVÄKSYTYT TUOTEMERKIT

MAALITYYPPI	TUOTENIMIKE	NIMELLISKALVON PAKSUUS	TOIMITTAJA / VALMISTAJA
Epoksinpinnoite	INERTA 160	<u>500</u> 500	Teknos Oy
Epoksinpinnoite			Tikkurila Oyj
Epoksinpinnoite	MARATHON 500	<u>500</u> 500	Nor-Maali Oy
Epoksinpinnoite	INTERZONE 1000 (harmaa)	<u>500</u> 500	Oy International Paint Ab
Epoksinpinnoite	INTERZONE 954	<u>500</u> 500	Oy International Paint Ab
Epoksinpinnoite	HEMPADUR MUL- TISTRENGTH GF 35870	<u>500</u> 500	Oy Hempel (Finland) AB

MKL/T2- EP 500/2- FeSa 2½, HYVÄKSYTYT TUOTEMERKIT

MAALITYYPPI	TUOTENIMIKE	NIMELLISKALVON PAKSUUS	TOIMITTAJA / VALMISTAJA
Epoksinpinnoite	INERTA 165	250	Teknos Oy
Epoksinpinnoite	INERTA 165	<u>250</u> 500	
Epoksinpinnoite	TEMALINE NL	250	Tikkurila Oyj
Epoksinpinnoite	TEMALINE NL	<u>250</u> 500	
Epoksinpinnoite	NORMASTIC 405 ¹⁾	250	Nor-Maali Oy
Epoksinpinnoite	NORMASTIC 405 ¹⁾	<u>250</u> 500	
Epoksinpinnoite	INTERZONE 954	250	Oy International Paint Ab
	INTERZONE 954	<u>250</u> 500	
Epoksinpinnoite	HEMPADUR MUL- TISTRENGTH 45753	250	Oy Hempel (Finland) AB
	HEMPADUR MASTIC 45580/W	250	
		<u>250</u> 500	

1) Saatavana kylmäkovettuvana, jolloin maali soveltuu työmaalla kylmemmissä olosuhteissa tehtäviin maalauksiin.

LIVI A.1–EPZn(R)EPPUR 320/5–FeSa 2½, HYVÄKSYTYT TUOTEMERKIT

MAALITYYPPI	TUOTENIMIKE	NIMELLISKALVON PAKSUUS	TOIMITTAJA / VALMISTAJA
Sinkkiepoksipohja- maali	TEKNOZINC 90SE	40	Teknos Oy
Epoksiväliimaali	INERTA PRIMER 5	80	
Epoksiväliimaali	INERTA PRIMER 5	80	
Polyuretaanipinta- maali	TEKNODUR 0050	80	
Polyuretaanilakka	TEKNODUR 0290	40	
		320	
Sinkkiepoksipohja- maali	TEMAZINC 99	40	Tikkurila Oyj
Epoksiväliimaali	TEMACOAT Primer	80	
Epoksiväliimaali	TEMACOAT Primer	80	
Polyuretaanipinta- maali	TEMATHANE PC 50	80	
Polyuretaanilakka	TEMADUR CLEAR	40	
		320	
Sinkkiepoksipohja- maali	NORMAZINC SE	40	Nor-Maali Oy
Epoksiväliimaali	EPOCOAT 21 HB	80	
Epoksiväliimaali	EPOCOAT 21 HB	80	
Polyuretaanipinta- maali	NORMADUR 65 HS	80	
Polyuretaanilakka	NORMADUR CLEAR	40	
		320	
Sinkkiepoksipohja- maali	INTERZINC 52	40	Oy International Paint Ab
Epoksiväliimaali	INTERCURE 420	80	
Epoksiväliimaali	INTERCURE 420	80	
Polyuretaanipinta- maali	INTERTHANE 870	80	
Polyuretaanilakka	CRYSTAL	40	
		320	

MAALITYYPPI	TUOTENIMIKE	NIMELLISKALVON PAKSUUS	TOIMITTAJA / VALMISTAJA
Sinkkiepoksipohja- maali	HEMPADUR AvantGuard 750	50	Oy Hempel (Finland) AB
Epoksiväli­maali	HEMPADUR MASTIC 45880/W	80	
Epoksiväli­maali	HEMPADUR MASTIC 45880/W	80	
Polyuretaanipinta- maali	HEMPATHANE TOP- COAT 55210	70	
Polyuretaanilakka	HEMPEL'S POLY- ENAMEL 55102, clear	40	
		320	

MKL/T4 – EPPUR 300/3 – FeSt2, HYVÄKSYTYT TUOTEMERKIT

MAALITYYPPI	TUOTENIMIKE	NIMELLISKALVON PAKSUUS	TOIMITTAJA / VALMISTAJA
Epoksimaali (mastic-tyyppi)	INERTA MASTIC ¹⁾	125	Teknos Oy
Epoksimaali (mastic-tyyppi)	INERTA MASTIC ¹⁾	125	
Polyuretaanipinta- maali	TEKNODUR 0050	50	
		300	
Epoksimaali (mastic-tyyppi)	TEMABOND ST 200	125	Tikkurila Oyj
Epoksimaali (mastic-tyyppi)	TEMABOND ST 200	125	
Polyuretaanipinta- maali	TEMADUR 50	50	
		300	
Epoksimaali (mastic-tyyppi)	TEMABOND WG200 ²⁾	125	Tikkurila Oyj
Epoksimaali (mastic-tyyppi)	TEMABOND WG200 ²⁾	125	
Polyuretaanipinta- maali	TEMADUR 50	50	
		300	
Epoksimaali (mastic-tyyppi)	NORMASTIC 405 ¹⁾	125	Nor-Maali Oy
Epoksimaali (mastic-tyyppi)	NORMASTIC 405 ¹⁾	125	
Polyuretaanipinta- maali	NORMADUR 65 HS	50	
		300	

Merimerkkien pintakäsittelyohje 2016 – Metallirakenteet

Epoksimaali (mastic-tyyppi)	INTERSEAL 670 HS	125	Oy International Paint Ab
Epoksimaali (mastic-tyyppi)	INTERSEAL 670 HS	125	
Polyuretaanipinta- maali	INTERTHANE 870	50	
		<u>300</u>	
Epoksimaali (mastic-tyyppi)	HEMPADUR MASTIC 45880/W	125	Oy Hempel (Finland) AB
Epoksimaali (mastic-tyyppi)	HEMPADUR MASTIC 45880/W	125	
Polyuretaanipinta- maali	HEMPATHANE TOP- COAT 55210	50	
		<u>300</u>	

1) Saatavana kylmäkovettuvana, jolloin maali soveltuu työmaalla kylmemmissä olosuhteissa tehtäviin maalauksiin.

2) Maalit soveltuvat työmaalla kylmemmissä olosuhteissa tehtäviin maalauksiin.

MKL/T5- EP 200/2- FeSa 2½, HYVÄKSYTYT TUOTEMERKIT

MAALITYYPPI	TUOTENIMIKE	NIMELLISKALVON PAKSUUS	TOIMITTAJA / VALMISTAJA
Epoksipohjamaali	TEKNOPLAST PRI- MER 7	100	Teknos Oy
Epoksimaali	TEKNOPLAST HS150	100	
		<u>200</u>	
Epoksipohjamaali	TEMACOAT PRIMER	100	Tikkurila Oyj
Epoksimaali	TEMACOAT 50	100	
		<u>200</u>	
Epoksipohjamaali	NORMASTIC 405	100	Nor-Maali Oy
Epoksimaali	EPOTEX HB	100	
		<u>200</u>	
Epoksipohjamaali	INTERSEAL 670HS	100	Oy International Paint Ab
Epoksimaali	INTERSEAL 670HS	100	
		<u>200</u>	
Epoksipohjamaali	HEMPADUR MASTIC 45880/W	100	Oy Hempel (Finland) AB
Epoksimaali	HEMPADUR FAST- DRY 45410	100	
		<u>200</u>	

LIVI C.2- EPPUR 160/3- ZnSaS, HYVÄKSYTYT TUOTEMERKIT

MAALITYYPPI	TUOTENIMIKE	NIMELLISKALVON PAKSUUS	TOIMITTAJA / VALMISTAJA
Epoksipohjamaali	INERTA PRIMER 5	50	Teknos Oy
Epoksipohjamaali	INERTA PRIMER 5	50	
Polyuretaanipinta- maali	TEKNODUR 0050	60	
		160	
Epoksipohjamaali	TEMACOAT GPL-S PRIMER	50	Tikkurila Oyj
Epoksipohjamaali	TEMACOAT GPL-S PRIMER	50	
Polyuretaanipinta- maali	TEMATHANE PC 50	60	
		160	
Epoksipohjamaali	EPOCOAT 21 Primer	50	Nor-Maali Oy
Epoksipohjamaali	EPOCOAT 21 Primer	50	
Polyuretaanipinta- maali	NORMADUR 65 HS	60	
		160	
Epoksipohjamaali	INTERCURE 200	50	Oy International Paint Ab
Epoksipohjamaali	INTERCURE 420	50	
Polyuretaanipinta- maali	INTERTHANE 870	60	
		160	
Epoksipohjamaali	HEMPADUR 15553	50	Oy Hempel (Finland) AB
Epoksipohjamaali	HEMPADUR 15570	50	
Polyuretaanipinta- maali	HEMPATHANE TOP- COAT 55210	60	
		160	

LIVI A.2 - EPZn(R)EPPSI 280/3-FeSa₂^{1/2}, HYVÄKSYTYT TUOTEMERKIT

MAALITYYPPI	TUOTENIMIKE	NIMELLISKALVON PAKSUUS	TOIMITTAJA / VALMISTAJA
Sinkkiepoksipohja- maali	TEKNOZINC 90 SE	40	Teknos Oy
Epoksivälimaaali	TEKNOPLAST PR 7	160	
Polysiloksaani- pintamaali	TEKNOSILOX 3351	80 <hr/> 280	
Sinkkiepoksipohja- maali			Tikkurila Oyj
Epoksivälimaaali			
Polysiloksaanipinta- maali			
Sinkkiepoksipohja- maali	NORMAZINC SE	40	Nor-Maali Oy
Epoksivälimaaali	NORMASTIC 405	160	
Polysiloksaanipinta- maali	HARDTOP OPTIMA	80 <hr/> 280	
Sinkkiepoksipohja- maali	INTERZINC 52	40	Oy International Paint Ab
Epoksivälimaaali	INTERSEAL 670 HS	160	
Polysiloksaanipinta- maali	INTERFINE 878	80 <hr/> 280	
Sinkkiepoksipohja- maali	HEMPADUR Avantguard 750	50	Oy Hempel (Finland) AB
Epoksivälimaaali	HEMPADUR MASTIC 45880/W	160	
Polysiloksaanipinta- maali	HEMPXANE LIGHT 55030	70 <hr/> 280	

LIVI A.2 - EPZn(R)EPPUR 280/3-FeSa2½, HYVÄKSYTYT TUOTEMERKIT

MAALITYYPPI	TUOTENIMIKE	NIMELLISKALVON PAKSUUS	TOIMITTAJA / VALMISTAJA
Sinkkiepoksimaali	TEKNOZINC 90 SE	40	Teknos Oy
Epoksimaali	TEKNOPLAST PR 7	160	
Polyuretaanipinta- maali	TEKNODUR 0050	80	
		280	
Sinkkiepoksimaali	TEMAZINC 99	40	Tikkurila Oyj
Epoksimaali	TEMACOAT Primer	160	
Polyuretaanipinta- maali	TEMATHANE PC 50	80	
		280	
Sinkkiepoksimaali	NORMAZINC SE	40	Nor-Maali Oy
Epoksimaali	NORMASTIC 405	160	
Polyuretaanipinta- maali	NORMADUR 65 HS	80	
		280	
Sinkkiepoksimaali	INTERZINC 52	40	Oy International Paint Ab
Epoksimaali	INTERSEAL 670 HS	160	
Polyuretaanipinta- maali	INTERTHANE 870	80	
		280	
Sinkkiepoksimaali	HEMPADUR Avantguard 750	50	Oy Hempel (Finland) AB
Epoksimaali	HEMPADUR MASTIC 4774D	160	
Polyuretaanipinta- maali	HEMPATHANE HS 55610	70	
		280	

LIVI B.2 + EPPUR 310/3- FeSa2, HYVÄKSYTYT TUOTEMERKIT

MAALITYYPPI	TUOTENIMIKE	NIMELLISKALVON PAKSUUS	TOIMITTAJA / VALMISTAJA
Hartsimodifioitu epoksimaali	INERTA MASTIC	130	Teknos Oy
Hartsimodifioitu epoksimaali	INERTA MASTIC	130	
Polyuretaanimaali	TEKNODUR 0050	50	
		310	
Hartsimodifioitu epoksimaali	TEMACOAT Primer	130	Tikkurila Oyj
Hartsimodifioitu epoksimaali	TEMACOAT Primer	130	
Polyuretaanimaali	TEMATHANE PC 50	50	
		310	
Hartsimodifioitu epoksimaali	NORMASTIC 405	130	Nor-Maali Oy
Hartsimodifioitu epoksimaali	NORMASTIC 405	130	
Polyuretaanimaali	NORMADUR 65 HS	50	
		310	
Hartsimodifioitu epoksimaali	INTERSEAL 670HS	130	Oy International Paint Ab
Hartsimodifioitu epoksimaali	INTERSEAL 670HS	130	
Polyuretaanimaali	INTERTHANE 870	50	
		310	
Hartsimodifioitu epoksimaali	HEMPADUR 47300	130	Oy Hempel (Finland) AB
Hartsimodifioitu epoksimaali	HEMPADUR 47300	130	
Polyuretaanimaali	HEMPATHANE HS 55610	50	
		310	

8 Pintakäsittelytöissä käytettävät standardit

SFS 8145, Korroosionestomaalaus. Suihkupuhdistettujen ja konepajamaalilla käsiteltyjen teräspintojen mekaaniset esikäsittelymenetelmät ja laatuasteet.

SFS-EN ISO 8501-1, Teräspintojen käsittely ennen pinnoitusta maalilla ja vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden visuaalinen tarkastelu.

Osa 1: Teräspintojen ruostumisasteet ja esikäsittelyasteet. Maalaamattomat teräspinnat ja aiemmista maaleista kauttaaltaan puhdistetut teräspinnat.

SFS-EN ISO 8501-3, Teräspintojen esikäsittely ennen pinnoitusta maalilla tai vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden arviointi silmämääräisesti. Osa 3: Hitsien, leikkausärmien ja muiden pintavirheellisten alueiden esikäsittelyasteet

SFS-EN ISO 12944-7, Maalit ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojamaaliyhdistelmillä. Osa 7: Maalaustyön toteutus ja valvonta.

SFS-EN ISO 4628: Osat 1-10

Maalit ja lakat. Pinnoitteiden huononemisen arviointi.

9 Tuoteselosteet

Hyväksytyjen tuotemerkkien tuoteselosteet päivitetään jatkuvasti toimittajien [www-sivuilla](#).

Ennen tuoteselosteiden käyttöä on tuoteselosteen viimeisin päivitetty versio tarkistettava toimittajien [www-sivuilta](#) tai tilattava tuoteseloste puhelimitse.

Toimittajien yhteystiedot ja [www-osoitteet](#) on esitetty Merimerkkien pintakäsittelyohjeen kohdassa 7 sivulla 30.

Kirjallisuusluettelo

/1/ SFS-EN ISO 12944: Osat 1-8

Maali ja lakat. Teräsrakenteiden korroosionesto suojamaali yhdistelmillä.

/2/ SFS-EN ISO 4628: Osat 1-10

Maalit ja lakat. Pinnoitteiden huononemisen arviointi.

/3/ SFS 8145

Korroosionestomaalaus. Suihkupuhdistettujen tai suihkupuhdistettujen ja konepajapohjamaalilla käsiteltyjen teräspintojen mekaanisten esikäsittelyjen laatuasteet.

/4/ SFS-EN ISO 8501-1

Teräspintojen esikäsittely ennen pinnoitusta maalilla tai vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden arviointi silmämääräisesti. Osa1: Teräspintojen ruostumisasteet ja esikäsittelyasteet. Maalaamattomat teräspinnat ja aiemmista maaleista kauttaaltaan puhdistetut teräspinnat.

/5/ SFS-EN ISO 8501-3

Teräspintojen esikäsittely ennen pinnoitusta maalilla tai vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden arviointi silmämääräisesti. Osa 3: Hitsien, leikkaussärmien ja muiden pintavirheellisten alueiden esikäsittelyasteet

/6/ SFS-EN 1090-2

Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutus. Osa 2: Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset.

/7/ Standardin SFS-EN 1090-2 soveltamisohje. Teräsrakenteiden toteutus – NCCI T

/8/ Teräsrakenteet. Pintakäsittely. 2015. SILKO 1.351. TIEH 2230095.

/9/ Teräsrakenteet. Maalausjärjestelmät. 2015. SILKO 3.351. TIEL 2230097

LIIKENNEVIRASTO

TARKASTUSPÖYTÄKIRJA

MAALAUSSKOHDTE	MAALAUSSRAPORTIN NRO
KOHTTEEN TYYPI	SUOJAMAALIHISTELMÄ
RAKENNEOSA	PINTA-ALA m²
MAALAUSSURAKOITSUJA/KONEPAJA	
() KUNNOSSAPITOMAALAUUS	() UUDISMAALAUUS

ESIKÄSITTELY

MEKAANISTEN ESIKÄSITTELYJEN LAATUASTEET SFS SFS 8145 (01, 02, 03, 04, 05, 06) SFS-EN ISO 8503-1 (P2, P3)		() TERÄSTYÖ	() PUHDISTUS
		TÄYTTÄÄ VAATIMUKSET <input type="checkbox"/>	
PINNAN ESIKÄSITTELY SFS-ISO 8501-1	TERÄSHARJAUS	() St2	() St 3
	SUIHKUPUHDISTUS	() Sa2	() Sa 2½
	TERASPINNAN PROFIILI	() hieno (G) () hieno (S)	Pyyhkäisy- suihkupuhdistus () Sa3 () keskikarhea (G) () karhea (G) () keskikarhea (S) () karhea (S)
PINNAN LÄMPÖTILA	ILMAN LÄMPÖTILA	SUHT.KOSTEUS	KASTEPISTE

TEHNYT	TARKASTANUT	HYVÄKSYNYT

MAALAUUS

MAALIKERROKSEN NO.	1	2	3	4	5
MAALIN TUOTENIMI					
MAALIN ERÄNRO					
KOVETTEEN ERÄNRO					
MAALIN VÄRISÄVY					
MENETELMÄ					
PINNAN LÄMPÖTILA					
ILMAN LÄMPÖTILA					
SUhteellinen Kosteus					
KASTEPISTE					
KUIVUMISLÄMPÖTILA					
KUIVUMISAIKA					
PÄIVÄMÄÄRÄ / KLO					
ALLEKIRJOITUS					

KALVON PAKSUUS SFS	MIN.	MAX.	KESKIARVO	SALL.POIKK.	PÄIVÄMÄÄRÄ
1. KALVO					
2. KALVO					
3. KALVO					
4. KALVO					
5. KALVO					

HUOKOSTESTAUS SUORITETTU	Ei <input type="checkbox"/>	Pvä _____	Kyllä <input type="checkbox"/>
			TÄYTTÄÄ VAATIMUKSET <input type="checkbox"/>

VETOKOKEET SUORITETTU, SFS-EN ISO 4624	Ei <input type="checkbox"/>	Pvä _____	Kyllä <input type="checkbox"/>
			TÄYTTÄÄ VAATIMUKSET <input type="checkbox"/>

MAALIPINNAN SILMÄMÄÄRÄINEN TARKASTUS	Tarkastus suoritettu	Pvä _____	TÄYTTÄÄ VAATIMUKSET <input type="checkbox"/>
--------------------------------------	----------------------	-----------	--

HUOMAUTUKSIA

TEHNYT	TARKASTANUT	HYVÄKSYNYT

ISSN-L 1798-663X
ISSN 1798-6648
ISBN 978-952-317-292-0
www.liikennevirasto.fi

Liik
enne
vira
sto

Tämä asiakirja on allekirjoitettu

Lista allekirjoittajista

Allekirjoittaja

Todennus